

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

MAN-SOO HAN

For: **ADAPTIVE BUFFER PARTITIONING
METHOD FOR SHARED BUFFER SWITCH
AND SWITCH THEREFOR - UTILITY**

#4
TID
09/16/02
JC997 U.S. PTO
10/055454
01/22/02

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

Request for Priority

Sir:

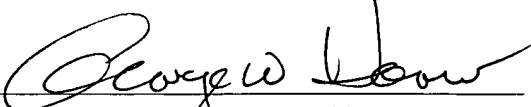
Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely
Korea application number 2001-0078954 filed 12/13/2001.

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

BLAKELY, SOKOLOFF, TAYLOR & ZAFMAN

Dated: 1/22/02


George W Hoover, Reg. No. 32,992

12400 Wilshire Blvd., 7th Floor
Los Angeles, California 90025
Telephone: (310) 207-3800

#4

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

JC997 U.S. PTO

10/055454



대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

출원번호 : 특허출원 2001년 제 78954 호
Application Number PATENT-2001-0078954

출원년월일 : 2001년 12월 13일
Date of Application DEC 13, 2001

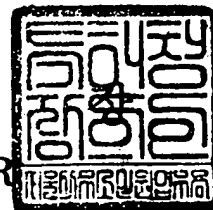
출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) KOREA ELECTRONICS & TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE



2001 년 12 월 29 일

특 허 청

COMMISSIONER



**KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE**

jc997 U.S. PTO
10/055454
01/22/02

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

Application Number: Korean Patent 2001-0078954

Date of Application: 13 December 2001

Applicant(s): Korea Electronics and Telecommunications
Research Institute

29 December 2001

COMMISSIONER

[Bibliography]

[Document Name]	Patent Application
[Classification]	Patent
[Receiver]	Commissioner
[Reference No.]	0002
[Filing Date]	13 December 2001
[IPC]	H04L
[Title]	Adaptive buffer partitioning method for shared buffer switch and switch used for the method
[Applicant]	
[Name]	Korea Electronics & Telecommunications Research Institute
[Applicant code]	3-1998-007763-8
[Attorney]	
[Name]	Young-pil Lee
[Attorney code]	9-1998-000334-6
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038378-6
[Attorney]	
[Name]	Hae-young Lee
[Attorney code]	9-1999-000227-4
[General Power of Attorney Registration No.]	2001-038396-8
[Inventor]	
[Name]	Man-soo Han
[Resident Registration No.]	690904-1666011
[Zip Code]	302-122
[Address]	1715, Jueun Officetel Dunsan2-dong, Seo-gu, Daejon Rep. of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	Yool Kwon
[Resident Registration No.]	550807-1122616
[Zip Code]	302-280
[Address]	103-906, Hwangshiltown, 302, Wolpyeong-dong, Seo-gu Daejon, Rep. Of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor]	
[Name]	Hong-soon Nam

[Resident Registration No.]	590513-1815113
[Zip Code]	305-333
[Address]	129-1405, Hanbit Apt., Eoeun-dong, Yusong-gu, Daejeon Rep. Of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Inventor Name]	Woo-seop Rhee
[Resident Registration No.]	600611-1042411
[Zip Code]	305-333
[Address]	101-1702, Hanbit Apt., Eoeun-dong, Yusong-gu, Daejeon Rep. Of Korea
[Nationality]	Republic of Korea
[Request for Examination]	Requested
[Purpose]	We file as above according to Art. 42 of the Patent Law. Attorney Young-pil Lee Attorney Hae-young Lee
[Fee]	
[Basic page]	20 Sheet(s) 29,000 won
[Additional page]	11 Sheet(S) 11,000 won
[Priority claiming fee]	0 Case(S) 0 won
[Examination fee]	20 Claim(s) 749,000 won
[Total]	789,000 won
[Reason for Reduction]	Government Invented Research Institution
[Fee after Reduction]	394,500 won
[Enclosures]	
1. Abstract and Specification (and Drawings)	1 copy

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2001. 12. 13
【국제특허분류】	H04L
【발명의 명칭】	공유 버퍼형 스위치의 적응 버퍼 배분 방법 및 이 에 사용되는 스위치
【발명의 영문명칭】	Adaptive buffer partitioning method for shared buffer switch and switch used for the method
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2001-038378-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2001-038396-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	한만수
【성명의 영문표기】	HAN, Man Soo
【주민등록번호】	690904-1666011
【우편번호】	302-122
【주소】	대전광역시 서구 둔산2동 주은오피스텔 1715호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권율
【성명의 영문표기】	KWON, Yool
【주민등록번호】	550807-1122616

【우편번호】	302-280
【주소】	대전광역시 서구 월평동 302 황실타운 103동 906호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	남홍순
【성명의 영문표기】	NAM,Hong Soon
【주민등록번호】	590513-1815113
【우편번호】	305-333
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 129동 1405호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이우섭
【성명의 영문표기】	RHEE,Woo Seop
【주민등록번호】	600611-1042411
【우편번호】	305-333
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 101동 1702호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이영필 (인) 대리인 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	11 면 11,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	20 항 749,000 원
【합계】	789,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	394,500 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

공유 버퍼형 스위치에서의 버퍼 배분 방법이 개시된다. 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법은, 공유 버퍼형 스위치의 공유 버퍼의 버퍼 영역 중에서 공유 버퍼형 스위치의 다수의 입력 포트들 중의 하나를 통해 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역을 결정하는 단계, 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따라 셀 폐기 임계값을 결정하는 단계, 및 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역에 저장되어 있는 셀의 수와 셀 폐기 임계값을 비교하여, 새로 입력된 셀을 공유 버퍼에 저장할 것인지 여부를 결정하는 단계를 포함한다. 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 전체 셀의 개수의 변화율에 따라 결정된 셀 폐기 임계값을 이용하여 새로 입력된 셀의 버퍼 저장 여부를 결정함으로써, 트래픽 유입량 변화와 백프레서로 인한 셀의 유출량 변화에 능동적으로 대응하여 셀 폐기로 인한 셀의 손실을 효과적으로 방지할 수 있다.

【대표도】

도 6

【명세서】**【발명의 명칭】**

공유 버퍼형 스위치의 적응 버퍼 배분 방법 및 이에 사용되는 스위치
{Adaptive buffer partitioning method for shared buffer switch and switch used
for the method}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 공유 버퍼형 스위치의 개념도이다.

도 2는 본 발명에 의한 공유 버퍼형 스위치의 일 실시예를 나타낸 블록도이다.

도 3은 셀 폐기 임계값을 설명하기 위한 공유 버퍼의 버퍼 영역의 개념도이다.

도 4는 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법에 사용되는 임계값 결정 테이블의 일 실시예를 나타내는 개념도이다.

도 5는 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법 중 셀 폐기 임계값을 직접 설정하는 경우의 각 단계를 나타내는 흐름도이다.

도 6은 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법 중 비례 상수를 설정하여 셀 폐기 임계값을 결정하는 경우의 각 단계를 나타내는 흐름도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <7> 본 발명은 공유 버퍼형 스위치에 관한 것으로, 특히 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법 및 이에 사용되는 공유 버퍼형 스위치에 관한 것이다.
- <8> 통신 장치들 간에 데이터를 전달해 주는 네트워크는 다수의 스위칭 노드들을 포함한다. 스위칭 노드로서 많이 사용되는 것으로 공유 버퍼형 스위치가 있다. 공유 버퍼의 크기가 유한하므로 유입되는 셀의 트래픽 양과 동작환경에 따라 공유 버퍼를 적절히 배분하지 않는다면 스위치의 성능 감소가 발생한다. 즉, 동일한 하드웨어 조건이라도 공유 버퍼의 배분 방법에 따라 스위치의 셀 손실을 및 버퍼 활용도가 달라지게 된다.
- <9> 공유 버퍼를 효율적으로 배분하기 위한 종래의 방법으로 가상 배분 방법(virtual partitioning), 동적 임계치 방법(dynamic threshold method), 동적 배분 방법(dynamic partitioning) 등이 있다.
- <10> 가상 배분 방법(미국 특허 등록 번호 5,909,547)은 출력 포트별로 미리 할당된 포트별 임계값과 전체 버퍼에 미리 할당된 전체 버퍼 임계값을 사용한다. 어떤 출력 포트에 현재 저장되어 있는 셀의 개수가 그 출력 포트의 포트별 임계값보다 작고 전체 버퍼에 저장되어 있는 셀의 개수가 전체 버퍼 임계값보다 작으면 저부하 상태라 하며, 어떤 출력 포트에 현재 저장되어 있는 셀의 개수가 그 출력 포트의 포트별 임계값보다 크지만 전체 버퍼에 저장되어 있는 셀의 개수가

전체 버퍼 임계값보다 작으면 과부하 상태라고 한다. 하나의 출력 포트에 향하는 셀이 도착하면, 그 출력 포트가 저부하 상태 또는 과부하 상태일 때만 셀을 버퍼에 저장하고 그 외의 경우에는 폐기한다.

<11> 가상 배분 방법은 출력 포트별 임계값이 고정되어 있으므로 백프레셔와 같은 동작 조건 변화에 능동적으로 대처하기 힘들다. 또한 트래픽 변수들이 불분명한 UBR(unspecified bit rate) 트래픽 등에 대해서는 임계값을 고정시키기 어려우므로 적용이 곤란하다. 그리고, 전체 셀 개수만을 판단 기준으로 사용하므로 트래픽 변화와 외부조건 변화에 빠르게 대처하기 어려운 문제점이 있다.

<12> 동적 임계치 방법(미국 특허 등록 번호 5,541,912)은 공유 버퍼를 예비 영역과 출력 포트별로 할당된 가용 영역으로 구분한다. 자신에게 할당된 가용 영역에 셀이 저장되어 대기 중인 출력 포트, 즉 활동성 출력 포트들의 임계값은 전체 가용 영역의 크기를 활동성 출력 포트들의 수로 나눈 값이 된다. 현재 해당 가용 영역에 대기 중인 셀의 개수가 해당 출력 포트의 임계값보다 같거나 크면 새로 도착한 셀을 폐기하고 그렇지 않은 경우에 해당 가용 영역에 셀을 저장한다. 예비 영역은 어떤 출력 포트가 새로 활동성이 되는 경우 등에 기존의 임계값들이 급격히 변하는 것을 방지하는 완충 효과를 얻기 위해 사용된다.

<13> 동적 임계치 방법은 활동성 출력 포트 별로 트래픽의 유입량 또는 서비스율이 다른 경우 버퍼의 활용도가 감소한다. 예를 들어, 트래픽 유입량이 적은 경우에도 유입량이 많은 경우와 동일한 크기의 버퍼를 할당받으므로 유입량이 적은 출력 포트에 할당된 버퍼 영역은 많은 부분이 낭비된다. 또한, 트래픽 유입량이 유출량보다 큰 출력 포트나 백프레셔 상태에 있는 출력 포트에서는 대기 중인 셀

의 개수가 증가하게 된다. 그런데 출력 포트별로 항상 동일한 크기의 버퍼를 할당받으므로 공유 버퍼의 대부분이 비어 있는 경우에도 셀 손실이 발생할 수 있다. 따라서 트래픽 변화와 외부조건 변화에 빠르게 대처할 수 없는 문제점이 있다.

<14> 동적 배분 방법(S. Krishnan et al, Dynamic partitioning: A mechanism for shared memory management, INFOCOM '99. Eighteenth Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communications Societies. Proceedings., Vol. 1, 1999)은 공유 버퍼에 대기 중인 셀의 전체 개수를 기준으로 과부하 상태와 저부하 상태로 구분하여 각 가상 회선별로 셀 폐기 임계값이 각 부하 상태에서 서로 다른 값을 갖도록 한다. 임계값이 부하 상태가 달라짐에 따라 급격히 변하는 것을 방지하기 위해 각 상태 사이의 임계값은 보간법(interpolation)을 사용하여 계산한다. 새로운 셀이 도착하면 그 셀이 속한 가상 회선에 대응하는 버퍼 영역에 저장되어 있는 셀의 개수가 그 가상 회선의 임계값보다 작고, 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수가 공유 버퍼의 크기보다 작을 때에만 그 새로운 셀을 공유 버퍼에 저장하고 그렇지 않으면 그 셀을 폐기한다.

<15> 동적 배분 방법은 임계값의 급격한 변화를 막기 위해 보간법을 사용하므로, 다수의 곱셈 및 나눗셈을 위한 복잡한 하드웨어 구현을 필요로 하며 고속 동작이 어려울 수 있다. 그리고 셀 폐기 임계값이 각 가상 회선의 서비스율마다 다르므로 각 서비스율별로 저부하 및 과부하 상태를 저장하기 위한 저장 수단이 필요하다. 또한 셀 폐기 임계값이 전체 셀의 개수에 따라서만 결정되므로 트래픽 변화와 외부 조건 변화에 빠르게 대처하기 어려운 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <16> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 트래픽 변화와 외부 조건 변화에 능동적으로 대응할 수 있는 버퍼 배분 방법 및 상기 방법에 사용되는 공유 버퍼형 스위치를 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <17> 상기 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법은, 공유 버퍼형 스위치의 공유 버퍼의 버퍼 영역 중에서 공유 버퍼형 스위치의 다수의 입력 포트들 중의 하나를 통해 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역을 결정하는 단계, 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따라 셀 폐기 임계값을 결정하는 단계, 및 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역에 저장되어 있는 셀의 수와 셀 폐기 임계값을 비교하여, 새로 입력된 셀을 공유 버퍼에 저장할 것인지 여부를 결정하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.
- <18> 상기 기술적 과제를 이루기 위한 상기 버퍼 배분 방법에 사용되는 공유 버퍼형 스위치는, 외부로부터 셀들이 입력되는 다수의 입력 포트들, 다수의 입력 포트들로부터 입력된 셀들을 저장하는 공유 버퍼, 공유 버퍼에 저장된 셀들을 외부로 출력하는 다수의 출력 포트들, 및 공유 버퍼에 저장된 전체 셀의 개수 및 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따라 입력 포트들 중의 하나를 통해 새로 입력된 셀들을 공유 버퍼에 저장할 것인지를 결정하며, 상기 결정에 따라 새로 입력된 셀을 공유 버퍼에 저장하거나 또는 폐기하는 배분기를 포함하는 것이 바람직하다.

<19> 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 버퍼 배분 방법 및 이에 사용되는 공유 버퍼형 스위치에 대해 상세히 설명한다.

<20> 도 1은 공유 버퍼형 스위치의 개념도이다. 공유 버퍼형 스위치(100)는 다수의 입력 포트들(110), 다수의 출력 포트들(120) 및 하나의 공유 버퍼(또는 메모리, 130)로 구성된다. 스위치의 각 포트들(110, 120)은 네트워크의 다른 노드들과 링크되어 있다. 각각의 노드들은 이전 노드에서 셀(또는 패킷)을 받아 다음 노드로 전달하는데, 입력 포트들(110)에 도착한 셀(1)은 목적지에 따라 스위칭 동작을 거친 후 각 목적지별로 공유 버퍼(130)의 해당 영역에 저장되어 다음 노드로 출발 시까지 대기한다. 스위치(100)는 매 단위시간마다 각 출력 포트별(120)로 공유 버퍼(130)에서 일정 크기의 셀(2)을 읽어서 다음 노드로 전송한다.

<21> 패킷 스위칭을 사용하는 네트워크에 있어서도 데이터의 출발지와 목적지 사이의 여러 노드들과 링크들의 집합을 설정하여 가상 회선(virtual circuit, VC)을 형성할 수 있다. 가상 회선 각각은 미리 정해진 서비스율을 가질 수 있다. 도 1에서, 스위치(100)는 다수의 가상 회선의 공통 노드가 될 수 있다. 따라서 공유 버퍼(130)는 출력 포트별 또는 가상 회선별로 영역이 구분된다.

<22> 공유 버퍼(130)의 크기가 유한하므로 유입되는 셀의 트래픽 양과 동작환경에 따라 공유 버퍼의 영역이 출력 포트별 또는 가상 회선별로 적절히 배분되지 않는다면 스위치의 성능 감소가 발생한다. 즉, 동일한 하드웨어 조건이라도 공유 버퍼의 배분 방법에 따라 스위치의 셀 손실률 및 버퍼 활용도가 달라지게 된다.

<23> 도 2는 본 발명에 의한 공유 버퍼형 스위치의 일 실시예를 나타낸 블록도이다. 도 2를 참조하면, 바람직한 실시예에 따른 공유 버퍼형 스위치(200)는 다수

의 입력 포트들(210), 공유 버퍼(230), 다수의 출력 포트들(220), 배분기(240) 및 임계값 결정 테이블(250)을 포함한다.

<24> 입력 포트들(210)은 외부로부터 도착한 셀들(21)을 입력받는다.

<25> 공유 버퍼(230)는 다수의 입력 포트들(210)로부터 입력된 셀들을 저장한다.

공유 버퍼(230)는 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법에 의해 출력 포트별 또는 가상 회선별로 영역이 분할된다. 이러한 영역의 분할은 배분기(240)에 의해 셀이 버퍼의 일정 영역에 저장됨으로써 이루어지므로, 하드웨어적으로 미리 분할되어 있거나 반드시 연속된 영역일 필요는 없다. 입력 포트들(210) 중의 하나를 통해 입력된 셀은 목적 출력 포트 또는 자신이 속한 가상 회선에 따라 스위칭을 한 후 해당되는 버퍼 영역에 저장되어 대기한다.

<26> 출력 포트들(220)은 공유 버퍼의 영역 중 자신에게 할당된 버퍼 영역에서 소정의 원칙에 의해 셀들(22)을 읽어서 외부로 출력한다. 예를 들어 출력 포트(220)는 각 가상 회선별로 정해진 서비스율에 따라 해당 버퍼 영역에서 셀을 읽을 수 있다. 경우에 따라서 각 가상 회선별로 정해진 서비스율이 고려되지 않을 수도 있는데, 예를 들어 공유 버퍼가 출력 포트별로 영역이 나누어진 경우 각 가상 회선의 서비스율은 고려되지 않는다.

<27> 배분기(240)는 입력 포트들(210)을 통해 입력된 셀들을 소정의 원칙에 따라 공유 버퍼(230)에 저장할 것인지를 결정하여, 해당 버퍼 영역에 저장하거나 또는 폐기한다. 이러한 결정 방법에 대해서는 아래에서 더 상세히 설명될 것이다.

- <28> 임계값 결정 테이블(250)은, 배분기(240)에서 입력된 셀들을 공유 버퍼(230)에 저장할 것인지를 결정할 때 이용하는 셀 폐기 임계값을 저장하거나, 셀 폐기 임계값을 계산하기 위해 이용하는 셀 폐기 비례 상수를 저장하는 메모리이다. 배분기(240)에서 필요한 구간 변수의 조합(23)을 전달하면, 임계값 결정 테이블(250)은 저장되어 있는 셀 폐기 임계값 또는 셀 폐기 비례 상수(24)를 배분기(240)로 출력한다.
- <29> 셀이 버퍼(230)에 저장될 때에는 버퍼(230)에 여유 공간이 있어야 한다. 여유 공간이 없을 때 셀은 버퍼에 저장되지 않고 폐기된다. 버퍼의 여유 공간의 크기는 공유 버퍼(230)에 저장되어 있는 전체 셀의 개수를 기준으로 하는 것이 아니라, 각 버퍼 영역의 셀 폐기 임계값에서 해당 영역에 현재 저장되어 있는 셀의 개수를 뺀 값으로 정의된다.
- <30> 도 3은 셀 폐기 임계값을 설명하기 위한 공유 버퍼(230)의 버퍼 영역의 개념도이다. 도 3은 공유 버퍼(230)가 두 개의 가상 회선 VC1 및 VC2에 대응하는 두 개의 버퍼 영역으로 분할된 경우를 나타낸다. 도 3을 참조하면, VC1에 대응하는 버퍼 영역의 셀 폐기 임계값은 T1이며, VC2에 대응하는 버퍼 영역의 셀 폐기 임계값은 T2이다. 예를 들어, VC1에 대응하는 버퍼 영역에는 대기 중인 셀이 없다고 하더라도 VC2에 대응하는 버퍼 영역에 저장되어 대기 중인 셀의 개수가 이 버퍼 영역의 셀 폐기 임계값(T2)과 같으면 VC2에 속하는 셀이 새로 입력할 경우 그 셀은 저장되지 않고 폐기된다.
- <31> 가상 회선별로 공유 버퍼(230)가 분할된 경우 각 버퍼 영역의 셀 폐기 임계값을 정할 때는 다음과 같은 원칙을 따른다.

- <32> 원칙 1은 가능한 셀 폐기로 인한 셀의 손실을 줄여야 한다는 것이며, 원칙 2는 트래픽 유입량이 급격히 증가하거나 백프레시 상태인 가상 회선은 다른 가상 회선이 정상적인 버퍼 영역을 확보할 수 있는 조건 아래서는 더 많은 버퍼 영역을 확보할 수 있다는 것이며, 원칙 3은 트래픽 유입량이 급격히 증가하거나 백프레시 상태인 가상 회선에 버퍼 영역을 배분함으로써 인해 다른 가상 회선이 정상적인 버퍼 영역을 확보할 수 없으면 안 된다는 것이다.
- <33> 위와 같은 원칙을 만족하기 위해, 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법에서는 공유 버퍼(230)에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율을 이용하여 각 버퍼 영역의 셀 폐기 임계값을 결정함으로써 트래픽 및 동작 조건이 변하는 조건에서도 능동적으로 버퍼를 배분하는 적응 버퍼 배분 방법을 제공한다.
- <34> 이를 위해, 셀 폐기 임계값을 직접 설정하는 방법과, 비례 상수를 설정하여 셀 폐기 임계값을 결정하는 방법의 두 가지 방법이 제공된다.
- <35> 이하에서는 우선 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법 중 셀 폐기 임계값을 직접 설정하는 경우를 상세히 설명한다.
- <36> 공유 버퍼(230)의 전체 크기, 즉 공유 버퍼에 저장될 수 있는 최대 셀의 개수를 B 라고 할 때, B 를 n 개의 구간 b_1, b_2, \dots, b_n 으로 나누면, 시간 t 에서 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 $Q(t)$ 는 b_1, b_2, \dots, b_n 중의 하나에 속하게 된다. 이때 n 은 임의의 양의 정수이며 각 구간의 크기는 임의로 정할 수 있다.

<37> 또한 $Q(t)$ 의 시간에 대한 변화율을 $D(t)$ 라고 하고, $D(t)$ 가 가질 수 있는 값들을 k 개의 구간 d_1, d_2, \dots, d_k 로 나누면, $D(t)$ 는 d_1, d_2, \dots, d_k 중의 하나에 속하게 된다. 이때 k 는 임의의 양의 정수이며 각 구간의 크기는 임의로 정할 수 있다. 이때 $Q(t)$ 와는 달리, $D(t)$ 는 음의 값을 가질 수 있으며, $Q(t) - Q(t-T)$ 와 같이 T 시간 동안의 Q 의 차분값으로 정할 수도 있고, $\{Q(t) - Q(t-T)\} / T$ 와 같이 T 시간 동안의 Q 의 미분값으로 정할 수도 있다. 스위치(200)가 N 개의 입력 포트들(210)을 가지는 경우, 차분값으로 정의된 $D(t)$ 는 $-NT$ 부터 $+NT$ 사이의 값을 가지며, 미분값으로 정의된 $D(t)$ 는 $-N$ 부터 $+N$ 사이의 값을 가진다.

<38> 또한 각각의 가상 회선들의 서비스율들이 가질 수 있는 값들을 m 개의 구간 s_1, s_2, \dots, s_m 으로 나누면, 각각의 셀이 속하는 가상 회선의 서비스율은 s_1, s_2, \dots, s_m 중의 하나에 속하게 된다. 이때 m 은 임의의 양의 정수이며 각 구간의 크기는 임의로 정할 수 있다. 서비스율은 0부터 입력 포트(210)의 최대 대역폭 사이의 값을 가질 수 있다.

<39> 각각의 서비스율이 속하는 구간과 $Q(t)$ 가 속하는 구간, 그리고 $D(t)$ 가 속하는 구간의 조합 각각에 대해 셀 폐기 임계율을 결정한다. 이는 수식으로 계산될 수도 있고, 각각의 구간에 해당하는 셀 폐기 임계율을 미리 계산하여 임계값 결정 테이블(250)에 저장하여 필요할 때 참조할 수도 있다.

<40> 먼저 $Q(t)$ 가 큰 경우에는 원칙 3에 따라서 $Q(t)$ 가 작은 경우에 비해 셀 폐기 임계값이 상대적으로 작아야 하며, $Q(t)$ 가 작은 경우에는 원칙 2에 따라서 $Q(t)$ 가 큰 경우에 비해 상대적으로 큰 셀 폐기 임계값을 사용할 수 있다.

<41> 다음, $Q(t)$ 는 크지만 셀 개수가 계속 줄어드는 경우, 즉 $D(t)$ 가 음수 값을 가지는 경우를 생각해 보면, $Q(t)$ 는 일정 시간 후에 줄어들 것이다. 따라서 이 경우는 $Q(t)$ 가 크고 $D(t)$ 가 양수 값을 가지는 경우보다 상대적으로 큰 셀 폐기 임계값을 사용할 수 있다. 즉 $D(t)$ 가 작은 값을 가지는 경우 상대적으로 큰 셀 폐기 임계값을 가질 수 있다. 또한 $Q(t)$ 가 작은 경우에도 $D(t)$ 의 값에 따라서 셀 폐기 임계값의 설정이 달라질 수 있다. 이렇게 전체 셀 개수의 시간에 대한 변화율 $D(t)$ 를 같이 고려하여 셀 폐기 임계값을 결정하면 셀 개수의 변화를 미리 예측할 수 있으므로 단순히 셀 개수만을 사용하여 셀 폐기 임계값을 결정하는 방법보다 우수한 성능을 나타낸다.

<42> 도 4는 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법에 사용되는 임계값 결정 테이블의 일 실시예를 나타내는 개념도이다. 도 4를 참조하면, 각 가상 회선의 서비스율을 고려하지 않는 경우, $Q(t)$ 가 속하는 구간(31)과 $D(t)$ 가 속하는 구간(32)의 조합 각각에 대해 셀 폐기 임계값을 저장하고 있는 것을 볼 수 있다. 예를 들어 시간 t 에 새로운 셀이 입력 포트들(210) 중의 하나를 통해 입력되었을 때, 공유 버퍼(230)에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 $Q(t)$ 가 구간 b_n 에 속하고 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율 $D(t)$ 가 구간 d_1 에 속한다면, 도 4의 41에 저장된 값이 새로 입력된 셀의 저장 여부를 결정할 때 사용되는 셀 폐기 임계값이 된다.

<43> 이상에서 설명한 방법에서, 각 서비스율과 $Q(t)$ 및 $D(t)$ 를 각각 m , n 및 k 개의 구간으로 나누는 것은, 모든 서비스율과 $Q(t)$ 및 $D(t)$ 에 대해 셀 폐기 임계값을 저장한다면 임계값 결정 테이블(250)의 크기가 너무 커지기 때문이다. 그러나, 구간의 수를 너무 작게 하면 구간과 구간 사이의 셀 폐기 임계값의 변화가

크게 된다. 동적 배분 방법에서는 구간의 개수가 작은 경우 보간법을 사용하여 구간 사이의 셀 폐기 임계값의 급격한 변화를 방지하는데, 이는 다수의 곱셈 및 나눗셈을 위한 복잡한 하드웨어 구현을 필요로 한다. 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법에서는 구간의 수를 적절히 조절하여 셀 폐기 임계값들의 급격한 변화를 방지하면서도 필요한 하드웨어 구현을 상대적으로 용이하게 할 수 있다. 만일 각 가상 회선의 서비스율이나 $Q(t)$ 또는 $D(t)$ 가 가질 수 있는 값들이 그다지 크지 않다면 구간의 크기를 1로 하여 모든 서비스율과 $Q(t)$ 및 $D(t)$ 에 대해 셀 폐기 임계값을 저장할 수도 있다.

<44> 도 5는 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법 중 셀 폐기 임계값을 직접 설정하는 경우의 각 단계를 나타내는 흐름도이다. 이하 도 5를 참조하여 셀 폐기 임계값을 직접 설정하여 버퍼를 배분하는 방법의 각 단계를 상세히 설명한다.

<45> 입력 포트들(210) 중의 하나를 통해 새로운 셀(21)이 입력되면(S500), 배분기(240)는 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역 B를 결정한다(S510). 버퍼 영역은 각각의 출력 포트(220)별로 나누어질 수도 있고, 각각의 가상 회선 별로 나누어질 수도 있다.

<46> 배분기(240)는 새로 입력된 셀이 속하는 가상 회선의 서비스율이 속하는 구간 v 를 결정하고(S520), 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수가 속하는 구간 i 를 결정하며(S530), 공유 버퍼에 저장된 전체 셀의 수의 시간에 대한 변화율이 속하는 구간 j 를 결정한다(S540). 만일 버퍼 영역이 각각의 출력 포트(220)별로 나누어진 경우와 같이 서비스율이 고려되지 않는 경우 S520 단계는 생략될 수 있다.

- <47> 각 구간 v , i 및 j 가 결정되면, 임계값 결정 테이블(250)에서 구간 (v, i, j) 에 해당하는 값을 참조함으로써 셀 폐기 임계값 H 를 결정한다(S550). 임계값 결정 테이블(250)은 구간 (v, i, j) 각각에 대응하는 셀 폐기 임계값들을 저장할 수도 있고, 서비스율이 고려되지 않는 경우 구간 v 는 고려하지 않고 구간 (i, j) 각각에만 대응하는 셀 폐기 임계값들을 저장할 수도 있다.
- <48> 버퍼 영역 B 에 저장되어 있는 셀의 수와 S550 단계에서 결정된 셀 폐기 임계값 H 를 비교하여(S560), H 가 큰 경우 새로 도착한 셀을 버퍼 영역 B 에 저장하며(S570), H 가 작은 경우 새로 도착한 셀을 폐기한다(S580).
- <49> 하나의 셀에 대해 공유 버퍼 배분이 끝나면 다시 새로운 셀에 대해서 S500 부터의 단계를 수행하게 된다.
- <50> 이상에서 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법 중 셀 폐기 임계값을 직접 설정하는 방법을 설명하였다. 이하에서는 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법 중 비례 상수를 설정하여 셀 폐기 임계값을 결정하는 방법을 상세히 설명한다.
- <51> 복수 개의 가상 회선들의 공통 노드로서 작용하는 공유 버퍼형 스위치(200)에서 한정된 크기의 공유 버퍼(230)를 최적으로 배분하는 방법은 각 가상 회선의 서비스율에 비례하여 공유버퍼를 배분하는 것이다. 즉, 각 가상 회선의 서비스 대역폭이 스위치(200)가 현재 사용중인 전체 대역폭에서 차지하는 비율에 따라 입출력 포트(210 및 220)의 대역폭과 공유 버퍼(230)의 영역을 할당하는 것이 가장 공평한 방법이다. 현재 사용중인 가상 회선이 S 개 있고, h 번째 가상 회선을 VC_h , 공유 버퍼의 전체 크기를 B , VC_h 의 서비스율을 r_h 라고 하면, VC_h 에 최적으로 할당된 버퍼(230)의 크기는 다음 수학적 식 1과 같다.

<52>

$$B \times \frac{r_h}{\sum_{j=1}^S r_j}$$

【수학식 1】

<53>

그런데, 경우에 따라서 어떤 가상 회선은 일정 시간 동안 셀이 전혀 없거나 미리 정해진 서비스율에 따른 트래픽 유입량보다 적은 트래픽 유입량을 가질 수 있으므로 공유 버퍼(230)의 점유율이 예상했던 것보다 적을 수 있다. 공유 버퍼(230)의 점유율을 높이고 셀 폐기율을 줄이기 위해, 공유 버퍼(230)에 현재 대기 중인 전체 셀의 개수가 적은 경우에는 각 가상 회선별로 수학식 1의 최적값보다 많은 버퍼 용량을 할당할 수 있다. 즉, 1보다 크거나 같은 셀 폐기 비례 상수 Y를 설정하여 가상 회선 VC_h에 대해 다음 수학식 2와 같은 크기의 버퍼를 할당할 수 있다.

<54>

$$Y \times B \times \frac{r_h}{\sum_{j=1}^S r_j}$$

【수학식 2】

<55>

상기 수학식 2의 값을 셀 폐기 임계값으로 하여 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역에 저장된 셀의 수와 수학식 2의 셀 폐기 임계값을 비교하여 새로 입력된 셀의 저장 여부를 결정할 수 있다.

<56>

셀 폐기 비례 상수 Y를 설정할 때, 상기 셀 폐기 임계값을 직접 설정하는 방법에서와 같이 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 Q(t)뿐만 아니라 그 변화율 D(t)에 따라 다르게 설정함으로써 트래픽 변화와 백프레서 상태에서 보다 능동적으로 버퍼를 배분할 수 있다. 또한, 비례 상수 Y를 Q(t)와 D(t)에 대한 각 구간별로 설정할 수도 있다.

- <57> 예를 들어 $Q(t)$ 가 큰 값을 갖고 $D(t)$ 가 양수라면 공유 버퍼(230)가 여유가 없는 상태이므로 비례 상수 $Y = 1$ 이 되고, 만약 $Q(t)$ 의 값은 크지만 $D(t)$ 가 음수라면 공유 버퍼(230)에 여유가 생기기 시작하므로 $Y > 1$ 로 설정할 수 있다.
- <58> 셀 폐기 비례 상수 Y 에 대해서도 도 4와 같은 임계값 결정 테이블을 설정하여 VC_h 에 속하는 새로운 셀이 입력될 때 공유 버퍼(230)에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 $Q(t)$ 가 속하는 구간 및 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율 $D(t)$ 가 속하는 구간에 대응하는 값을 참조하도록 할 수 있다. 예를 들어 $Q(t)$ 는 구간 b_1 에 속하고 $D(t)$ 는 구간 d_k 에 속하는 경우 도 4의 42에 저장된 값이 셀 폐기 비례 상수 Y 가 된다.
- <59> 수학식 1의 값을 기본 셀 폐기 임계값이라 한다면 수학식 2의 셀 폐기 임계값은 셀 폐기 비례 상수 Y 에 기본 셀 폐기 임계값을 곱한 값을 알 수 있다. 따라서, 먼저 기본 셀 폐기 임계값을 계산한 후, 셀 폐기 비례 상수를 결정하여, 두 값을 곱하여 셀 폐기 임계값을 구한다.
- <60> 도 6은 본 발명에 의한 버퍼 배분 방법 중 비례 상수를 설정하여 셀 폐기 임계값을 결정하는 경우의 각 단계를 나타내는 흐름도이다. 이하 도 6을 참조하여 비례 상수를 설정하여 셀 폐기 임계값을 결정하는 방법의 각 단계를 상세히 설명한다.
- <61> 새로운 셀(21)이 입력 포트들(210) 중의 하나를 통해 입력되면(S600), 배분기(240)는 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역 B를 결정한다(S610). 버퍼 영역은 각각의 가상 회선 별로 나누어진다.

- <62> 배분기(240)는 새로 입력된 셀이 속하는 가상 회선의 서비스율을 이용하여 수학적 식 1에 따라 기본 셀 폐기 임계값 X 를 계산한다(S620).
- <63> 또한 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수가 속하는 구간 i 를 결정하고(S630), 공유 버퍼에 저장된 전체 셀의 수의 시간에 대한 변화율이 속하는 구간 j 를 결정한다(S640).
- <64> 각 구간 i 및 j 가 결정되면, 임계값 결정 테이블(250)에서 구간 (i, j) 에 해당하는 값을 참조하여 셀 폐기 비례 상수 Y 를 결정한다(S650).
- <65> 다음 기본 셀 폐기 임계값 X 와 셀 폐기 비례 상수 Y 를 곱하여 셀 폐기 임계값 H 를 계산한다(S660).
- <66> 버퍼 영역 B에 저장되어 있는 셀의 수와 S660 단계에서 결정된 셀 폐기 임계값 H 를 비교하여(S670), H 가 큰 경우 새로 도착한 셀을 버퍼 영역 B에 저장하며(S680), H 가 작은 경우 새로 도착한 셀을 폐기한다(S690).
- <67> 하나의 셀에 대해 공유 버퍼 배분이 끝나면 다시 새로운 셀에 대해서 S600부터의 단계를 수행하게 된다.
- <68> 비례 상수를 설정하여 셀 폐기 임계값을 결정하는 방법은 비례 상수에 대한 임계값 결정 테이블(250)만 필요로 하므로 필요한 메모리의 크기가 작은 장점이 있다.
- <69> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정

한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

【발명의 효과】

<70> 본 발명에 의한 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법에 의하면, 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 전체 셀의 개수의 변화율에 따라 결정된 셀 폐기 임계값을 이용하여 새로 입력된 셀의 버퍼 저장 여부를 결정함으로써, 트래픽 유입량 변화와 백프레셔로 인한 셀의 유출량 변화에 능동적으로 대응하여 셀 폐기로 인한 셀의 손실을 효과적으로 방지할 수 있다.

<71> 또한 비례 상수를 설정하여 셀 폐기 임계값을 결정할 수 있도록 함으로써, 하드웨어 구현이 용이하고 필요한 메모리의 양이 적어지는 장점이 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

다수의 입력 포트들, 다수의 출력 포트들 및 공유 버퍼를 포함하는 공유 버퍼형 스위치에서, 상기 입력 포트들 중의 하나를 통해 새로 입력된 셀을 상기 공유 버퍼에 저장할 것인지를 결정하는 버퍼 배분 방법에 있어서,

(a) 상기 공유 버퍼의 버퍼 영역 중에서 상기 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역을 결정하는 단계;

(b) 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따라 셀 폐기 임계값을 결정하는 단계; 및

(c) 상기 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역에 저장되어 있는 셀의 수와 상기 셀 폐기 임계값을 비교하여, 상기 새로 입력된 셀을 상기 공유 버퍼에 저장할 것인지 여부를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 2】

제 1 항에서, 상기 공유 버퍼형 스위치는 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따른 셀 폐기 임계값들을 저장하는 테이블을 가지며, 상기 (b) 단계는 상기 테이블에서 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 대응되는 셀 폐기 임계값을 참조함으로써 상기 셀 폐기 임계값을 결정하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 3】

제 1 항에서, 상기 (b) 단계는, 상기 공유 버퍼에 저장될 수 있는 최대 셀의 개수를 복수의 구간으로 나누어서 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수가 속하는 구간 i 를 결정하고, 상기 구간 i 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따라 셀 폐기 임계값을 결정하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 4】

제 1 항에서, 상기 (b) 단계는, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율이 가질 수 있는 값들을 복수의 구간으로 나누어서 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율이 속하는 구간 j 를 결정하고, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 구간 j 에 따라 셀 폐기 임계값을 결정하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 5】

제 1 항에서, 상기 (b) 단계는, 상기 공유 버퍼에 저장될 수 있는 최대 셀의 개수를 복수의 구간으로 나누어서 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수가 속하는 구간 i 를 결정하고, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율이 가질 수 있는 값들을 복수의 구간으로 나누어서 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율이 속하는 구간 j 를 결정하여, 상기 구간 i 및 상기 구간 j 에 따라 셀 폐기 임계값을 결정하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 6】

제 1 항에서, 상기 공유 버퍼형 스위치는 복수 개의 가상 회선들의 공통 노드이며, 상기 (a) 단계는 상기 새로 입력된 셀이 속하는 가상 회선에 따라 상기 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역을 결정하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 7】

제 6 항에서, 상기 가상 회선 각각은 미리 정해진 서비스율을 가지며, 상기 (b) 단계는 상기 새로 입력된 셀이 속하는 가상 회선의 서비스율 및, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따라 셀 폐기 임계값을 결정하는 단계인 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 8】

제 7 항에서, 상기 공유 버퍼형 스위치는 각각의 셀이 속하는 가상 회선의 서비스율 및, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따른 셀 폐기 임계값들을 저장하는 테이블을 가지며, 상기 (b) 단계는 상기 테이블에서 상기 새로 입력된 셀이 속하는 가상 회선의 서비스율, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 대응되는 셀 폐기 임계값을 참조함으로써 상기 셀 폐기 임계값을 결정하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 9】

제 7 항에서, 상기 (b) 단계는, 상기 가상 회선들의 서비스율이 가질 수 있는 값들을 복수의 구간으로 나누어서 상기 새로 입력된 셀이 속하는 가상 회선의 서비스율이 속하는 구간 v 를 결정하고, 상기 공유 버퍼에 저장될 수 있는 최대 셀의 수를 복수의 구간으로 나누어서 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수가 속하는 구간 i 를 결정하며, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율이 가질 수 있는 값들을 복수의 구간으로 나누어서 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율이 속하는 구간 j 를 결정하여, 상기 구간 v , i 및 j 에 따라 셀 폐기 임계값을 결정하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 10】

제 1 항에 있어서, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수가 클수록 (b) 단계에서 결정되는 셀 폐기 임계값이 작은 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 11】

제 1 항에 있어서, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율이 클수록 (b) 단계에서 결정되는 셀 폐기 임계값이 작은 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 12】

다수의 입력 포트들, 다수의 출력 포트들 및 공유 버퍼를 포함하며, 각각 미리 정해진 서비스율을 가지는 복수 개의 가상 회선들의 공통 노드로서 작용하는 공유 버퍼형 스위치에서, 상기 입력 포트들 중의 하나를 통해 새로 입력된 셀을 상기 공유 버퍼에 저장할 것인지를 결정하는 버퍼 배분 방법에 있어서,

(a) 상기 공유 버퍼의 버퍼 영역 중에서, 상기 새로 입력된 셀이 속하는 가상 회선에 따라 상기 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역을 결정하는 단계;

(b) 상기 셀이 속하는 가상 회선의 서비스율에 따라 기본 셀 폐기 임계값을 결정하는 단계;

(c) 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따라 셀 폐기 비례 상수를 결정하는 단계;

(d) 상기 기본 셀 폐기 임계값과 상기 셀 폐기 비례 상수를 곱하여 셀 폐기 임계값을 결정하는 단계; 및

(e) 상기 새로 입력된 셀이 저장될 버퍼 영역에 저장되어 있는 셀의 수와 상기 셀 폐기 임계값을 비교하여, 상기 새로 입력된 셀을 상기 공유 버퍼에 저장할 것인지 여부를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 13】

제 12 항에서, 상기 공유 버퍼형 스위치는 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따른 셀 폐기

비례 상수들을 저장하는 테이블을 가지며, 상기 (c) 단계는 상기 테이블에서 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 대응되는 셀 폐기 비례 상수를 참조함으로써 상기 셀 폐기 비례 상수를 결정하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 14】

제 12 항에서, 상기 (c) 단계는, 상기 공유 버퍼에 저장될 수 있는 최대 셀의 개수를 복수의 구간으로 나누어서 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수가 속하는 구간 i 를 결정하고, 상기 구간 i 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따라 셀 폐기 비례 상수를 결정하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 15】

제 12 항에서, 상기 (c) 단계는, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율이 가질 수 있는 값들을 복수의 구간으로 나누어서 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율이 속하는 구간 j 를 결정하고, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 구간 j 에 따라 셀 폐기 비례 상수를 결정하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 16】

제 12 항에서, 상기 (c) 단계는, 상기 공유 버퍼에 저장될 수 있는 최대 셀의 개수를 복수의 구간으로 나누어서 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수가 속하는 구간 i 를 결정하고, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의

개수의 시간에 대한 변화율이 가질 수 있는 값들을 복수의 구간으로 나누어서 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율이 속하는 구간 j 를 결정하여, 상기 구간 i 및 상기 구간 j 에 따라 셀 폐기 비례 상수를 결정하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치의 버퍼 배분 방법.

【청구항 17】

외부로부터 셀들이 입력되는 다수의 입력 포트들;

상기 다수의 입력 포트들로부터 입력된 셀들을 저장하는 공유 버퍼;

상기 공유 버퍼에 저장된 셀들을 외부로 출력하는 다수의 출력 포트들; 및

상기 공유 버퍼에 저장된 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따라 상기 입력 포트들 중의 하나를 통해 새로 입력된 셀들을 상기 공유 버퍼에 저장할 것인지를 결정하며, 상기 결정에 따라 상기 새로 입력된 셀을 상기 공유 버퍼에 저장하거나 또는 폐기하는 배분기를 포함하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치.

【청구항 18】

제 17 항에 있어서, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따른 셀 폐기 임계값들을 저장하는 테이블을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치.

【청구항 19】

제 17 항에 있어서,

상기 공유 버퍼형 스위치는 각각 미리 정해진 서비스율을 가지는 복수 개의 가상 회선들의 공통 노드이며,

각각의 셀이 속하는 가상 회선의 서비스율, 상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따른 셀 폐기 임계값들을 저장하는 테이블을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치.

【청구항 20】

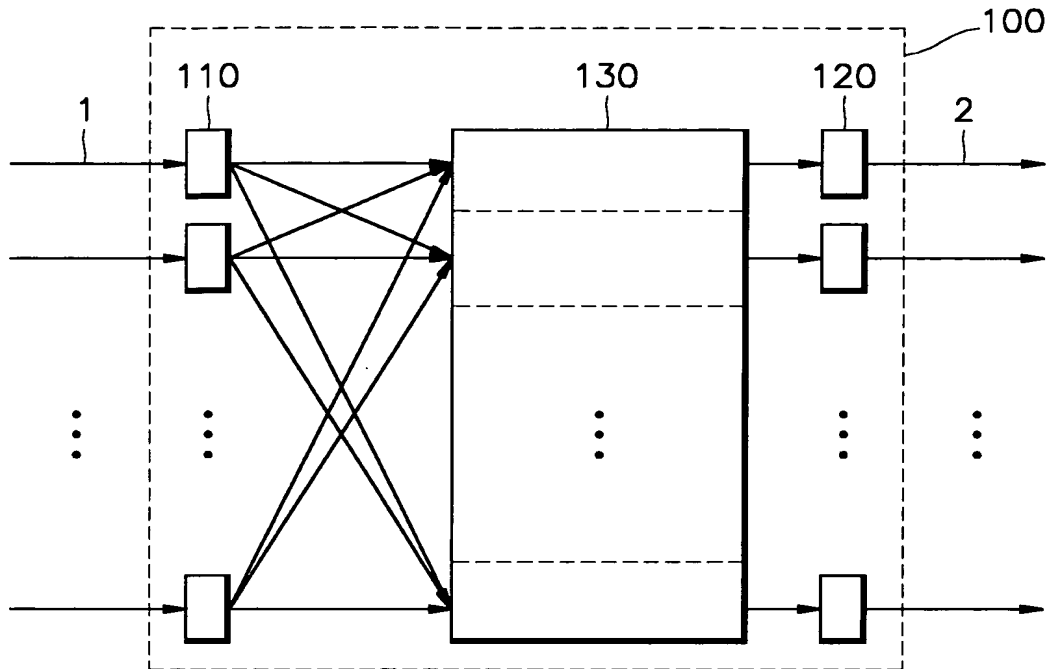
제 17 항에 있어서,

상기 공유 버퍼형 스위치는 각각 미리 정해진 서비스율을 가지는 복수 개의 가상 회선들의 공통 노드이며,

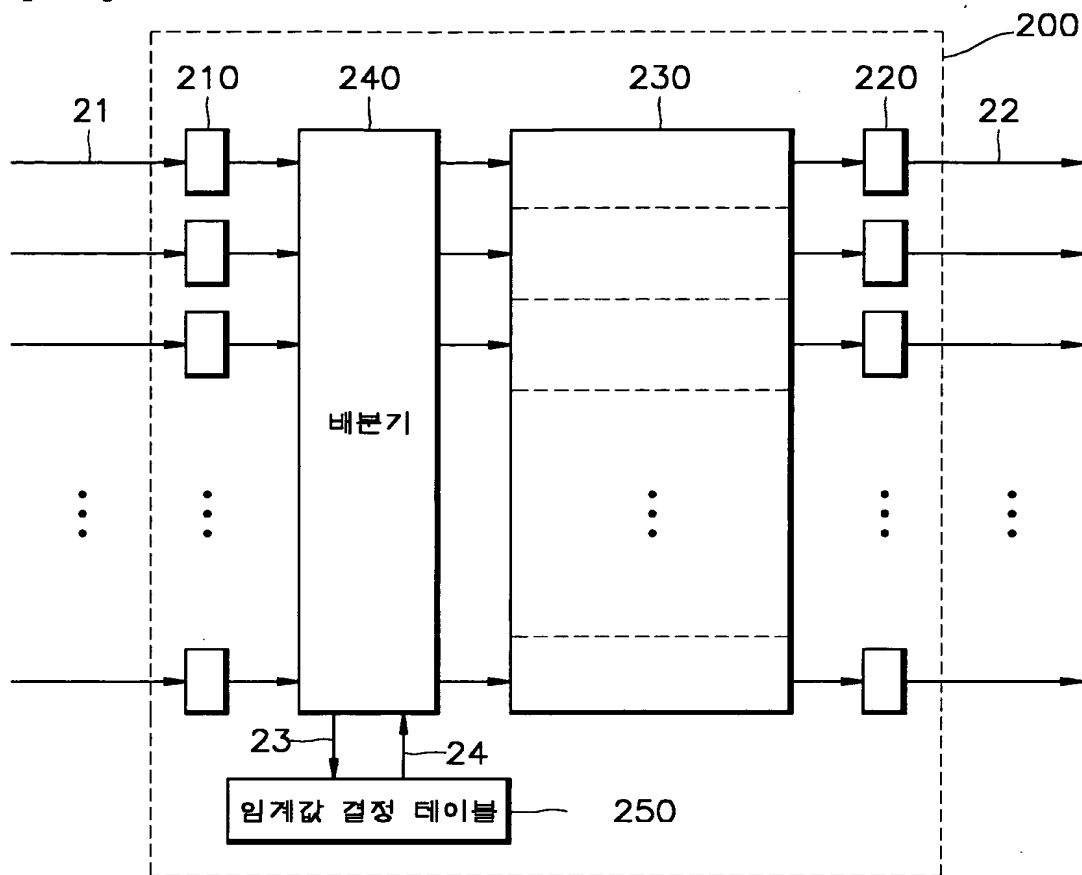
상기 공유 버퍼에 저장되어 있는 전체 셀의 개수 및 상기 전체 셀의 개수의 시간에 대한 변화율에 따른 셀 폐기 비례 상수들을 저장하는 테이블을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 공유 버퍼형 스위치.

【도면】

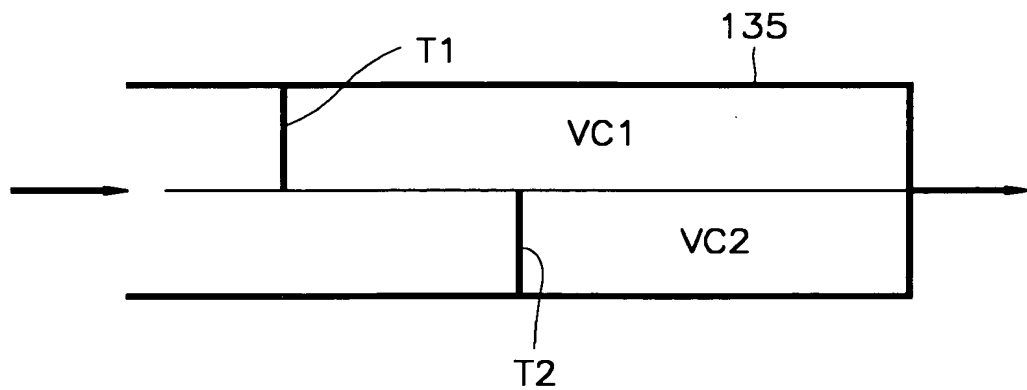
【도 1】



【도 2】



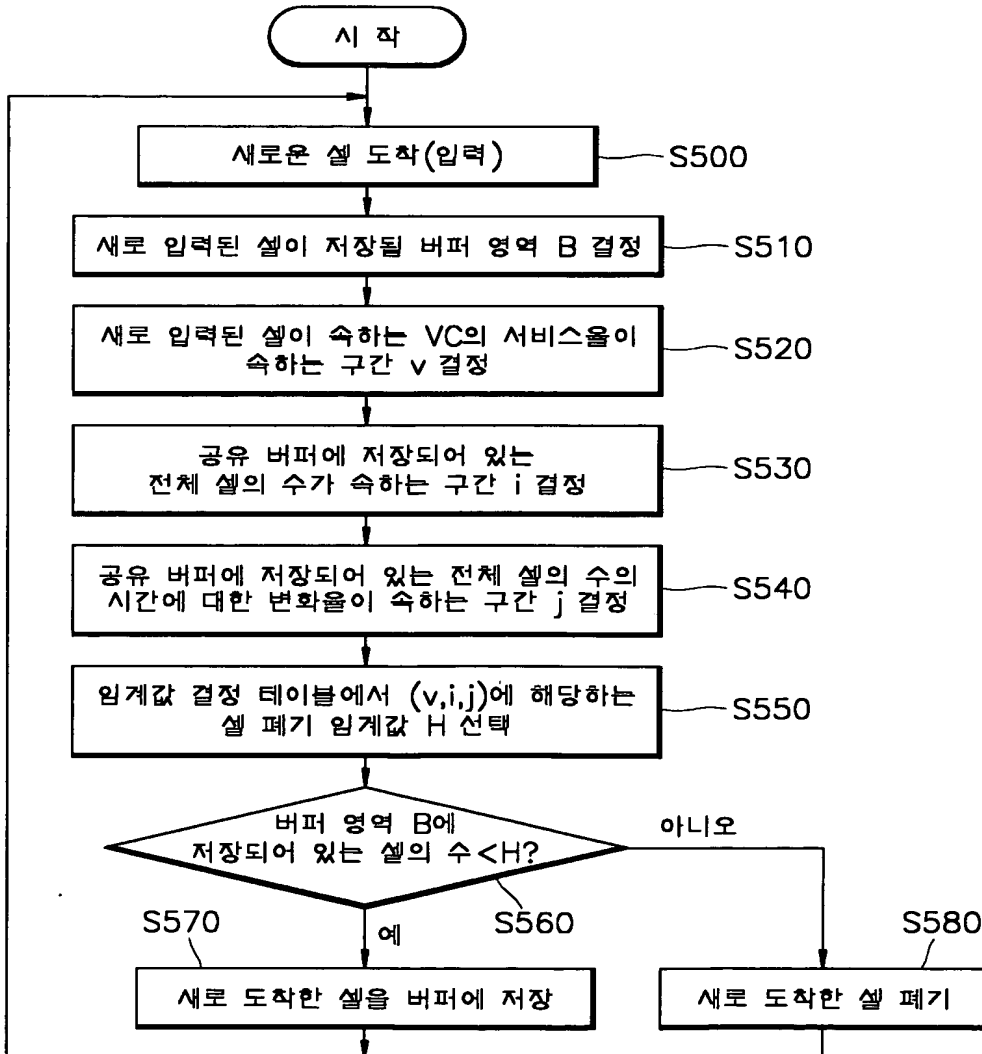
【도 3】



【도 4】

		Q(t)				31
		b_1	b_2	...	b_n	
D(t)	d_1					41
	\vdots					
	d_k					
		32	42			

【도 5】



【도 6】

